

Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/CN05/001094

International filing date: 21 July 2005 (21.07.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: CN
Number: 200410070039.7
Filing date: 05 August 2004 (05.08.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 23 November 2005 (23.11.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

证 明

本证明之附件是向本局提交的下列专利申请副本

申 请 日： 2004. 08. 05

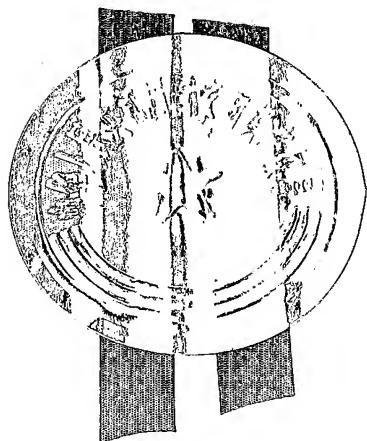
申 请 号： 200410070039. 7

申 请 类 别： 发明

发明创造名称： 边缘路由器提供服务质量保证的方法及系统

申 请 人： 华为技术有限公司

发明人或设计人： 刘恩慧



中华人民共和国
国家知识产权局局长

回 力 善

2005 年 9 月 15 日

权 利 要 求 书

1、一种边缘路由器提供服务质量保证的方法，所述边缘路由器在接入网和核心网之间传送用户业务，其特征在于，所述方法包括步骤：

- A、建立业务流分类表；
- B、建立多条标签交换路径；
- C、配置所述标签交换路径的属性；
- D、在所述边缘路由器的下行接口根据所述业务流分类表对进入所述核心网的业务流进行分类和调整；
- E、由所述边缘路由器的上行接口根据所述标签交换路径的属性转发所述处理后的业务流。

2、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述步骤 A 包括：

A1、获取业务流信息，所述业务流信息包括流分类规则、优先级、服务质量等级、带宽需求、路径信息，所述流分类规则包括端口级流分类规则和/或用户级流分类规则和/或应用流级流分类规则；

A2、根据所述获取的业务流信息建立业务流分类表。

3、根据权利要求 2 所述的方法，其特征在于，所述步骤 A1 具体为：静态配置所述业务流信息。

4、根据权利要求 2 所述的方法，其特征在于，所述步骤 A1 具体为：直接从所述业务控制设备中获取所述业务流信息。

5、根据权利要求 2 所述的方法，其特征在于，所述步骤 A1 具体为：通过资源控制间接从所述业务控制设备中获取所述业务流信息。

6、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述步骤 B 具体为：在所述边缘路由器的上行接口静态配置所述标签交换路径。

7、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述步骤 B 具体为：通过约束路由标签分发协议 CR-LDP 或针对流量工程扩展的资源预留协议



RSVP-TE 动态建立所述标签交换路径。

8、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述步骤 B 还包括：

利用所述标签交换路径在所述核心网上构建边缘到边缘的标签交换路径串接管道或者虚拟多协议标签交换网络。

9、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述步骤 C 具体为：

通过业务流量规划和流量工程统计配置所述标签交换路径的业务类别、优先级、服务质量等级、带宽属性。

10、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述业务流分类表包括：

业务流标识、优先级、服务质量等级、带宽需求、路径信息。

11、根据权利要求 10 所述的方法，其特征在于，所述步骤 D 包括：

D1、获取所述业务流标识；

D2、根据所述业务流标识查找所述业务流分类表；

D3、根据所述业务流分类表中对应的业务流信息对进入所述核心网的业务流进行分类和调整。

12、根据权利要求 11 所述的方法，其特征在于，所述步骤 D3 包括：

D31、根据对应的优先级和服务质量等级对所述业务流进行分类和标记；

D32、根据对应的带宽需求对所述业务流进行整形和监管；

D33、根据对应的路径信息选择所述业务流的转发方式。

13、根据权利要求 12 所述的方法，其特征在于，所述业务流的转发方式包括：

按照网络协议尽力传送；

通过该类业务对应的所述标签交换路径传送。

14、根据权利要求 13 所述的方法，其特征在于，所述步骤 E 包括：

E1、当选择的业务流的转发方式为按照网络协议尽力传送时，将所述业务流通过网络协议连接到因特网的出口路由器上；

E2、当选择的业务流的转发方式为通过该类业务对应的所述标签交换路径传送时，将所述业务流通过所述标签交换路径串接管道或者虚拟多协议标签交换网络连接到因特网的出口路由器上。

15、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述方法还包括步骤：

F、当所述业务流量发生变化时，根据所述业务流量的变化调整所述业务流分类表。

16、根据权利要求 2 所述的方法，其特征在于，所述步骤 F 包括：

在会话建立时，获取并在所述业务流分类表中添加所述会话的业务流信息；

在会话结束时，在所述业务流分类表中撤消所述会话的业务流信息。

17、一种边缘路由器提供服务质量保证的系统，所述系统包括：业务控制设备、资源控制设备、边缘路由器，

所述边缘路由器包括：下行接口，上行接口，分别耦合于所述下行接口和所述上行接口的配置管理接口，其特征在于，所述边缘路由器还包括：

服务质量控制接口，耦合于所述下行接口，用于获取并存储业务流分类信息；

路径管理装置，分别耦合于所述下行接口、上行接口以及所述服务质量控制接口，用于管理业务流的传输路径。

18、根据权利要求 17 所述的装置，其特征在于，所述服务质量控制接口包括：

业务流信息获取装置，用于获取所述业务流信息；

业务流信息存储装置，用于存储所述获取的业务流信息。

19、根据权利要求 17 所述的装置，其特征在于，所述路径管理装置包括：

标签交换路径建立装置，用于建立传输所述业务流的标签交换路径；

标签交换路径配置装置，用于配置所述标签交换路径的属性。



说 明 书

边缘路由器提供服务质量保证的方法及系统

技术领域

本发明涉及网络通信技术领域，具体涉及一种边缘路由器提供服务质量保证的方法及系统。

背景技术

随着计算机网络规模的不断扩大、大型互联网络的迅猛发展，路由技术在网络技术中已逐渐成为关键部分，路由器也随之成为最重要的网络设备。路由器工作在 OSI (开放系统互联) 模型中的第三层，即网络层。路由器利用网络层定义的“逻辑”上的网络地址 (即 IP 地址) 来区别不同的网络，实现网络的互连和隔离，保持各个网络的独立性。

在当今电信网从电路技术向分组技术过渡、多个独立专用业务网向综合多业务网络演进的过程中，IP (网络协议) 技术已经被广泛接受为下一代网络服务接入的公共用户网络接口。而 MPLS (多协议标签交换) 技术的引入，使得 IP 网络具有一定的面向连接特性的同时，既能保持足够的灵活性，也能够提供比尽力传送服务更好的可管理可运营服务。通过网络内的智能与网络边缘的智能共存和相互配合提供丰富的公众运营业务，是下一代网络的一个重要特征。因此，位于网络边缘的多业务边缘路由器的智能特征对于构建综合多业务网络是十分重要和必不可少的。

TCP/IP (传输控制协议/网络协议) 技术最初设计为只提供尽力传送服务，没有 QoS (服务质量) 保证。由于不同的业务和用户对网络服务质量和服务安全的要求不同，尽力传送方式在多业务承载环境下难以满足多媒体业务对延时、抖动和丢包率的要求。为此，IntServ (综合服务)、DiffServ (差别服务) 和策略控制等 QoS 技术和机制应运而生。但至目前为止分组网络 QoS 问题依然没有



得到彻底解决, DiffServ 所提供的相对 QoS 机制不能解决流量拥塞和优化网络性能, 所提供的网络服务质量是不可控、不可测和不能绝对保证的; 而 InterServ 所提供的绝对 QoS 机制需要的网络开销很大, 在支持的应用流数目和网络规模方面存在严重的可扩展性问题; 而 MPLS 流量工程技术还不能提供应用流级调度的实时控制系统。在考虑用 IP 技术构建下一代网络时, QoS 问题成为网络融合和演进过程中必须要突破的关键瓶颈。

为了获得良好的可管理性、稳定性和可扩展性，当今的 IP 网络都采用分层的结构组网，即包含分组核心网和多种类型接入网。核心网高速路由交换分组报文，具有高可靠性和冗余性。接入网支持各种用户接入方式，如 Ethernet LAN（以太局域网）、xDSL（数字用户线）、HFC（混合同轴光纤）等，提供访问控制、认证计费、网络安全、VPN（虚拟专用网）和服务质量分类等网络服务控制功能。

边缘路由器位于接入网的出口处和核心网的入口处,它的多业务支持能力对于网络能否承载多种业务至关重要,它的QoS支持能力在IP网络QoS框架中起着重要作用。多业务边缘路由器必须具备流分类、流量控制(包括测量、标记、丢弃/整形和排队)和流量聚合能力。

在 IntServ 模型中，业务流发送端预先在业务流路径上各个转发节点通过资源预留协议安装和刷新资源预留状态信息，建立一条有 QoS 保证的虚连接。各个转发节点根据资源预留软状态（指需要周期性的资源预留刷新报文维护）对每条业务流进行识别和调度。为维持这条虚连接，业务流发送端通过资源预留协议自动向网络周期性刷新资源预留软状态，直到应用层显示请求结束预留或者网络反馈不能为应用提供预留为止。资源预留协议是一种路径耦合的信令协议，协议报文的路径与业务流路径完全相同。

在 IntServ 模型中各个转发节点（包括边缘路由器）的功能框图如图 1 所示：其功能包括 RSVP（资源预留协议）协议处理、RSVP 软状态维护、路由、



策略控制、准入控制、报文分类、报文转发和报文调度。边缘路由器为支持 IntServ 模型也必须具备这些功能，都是针对应用流的处理，包括准入控制、策略控制、RSVP 状态维护、分类、队列调度。如果控制粒度精细到应用流级别，则需要维护成千上万甚至更多的状态、分类和队列。

虽然 Intserv 模型可以实现应用流级的精细资源控制粒度，但是需要网络中的路由设备（包括边缘路由器）记录大量应用流的 RSVP 软状态信息和处理大量周期性的 RSVP 软状态刷新消息，每条应用流占用一个调度队列，对路由设备的性能要求很高，应用到大中型网络中时存在严重的扩展性问题。因此，这种 QoS 技术在电信运营商的 IP 网络中没有广泛使用。

即使将 IntServ 只应用于接入网，而核心网采用 DiffServ 或 MPLS TE（多协议标签交换边缘路由器）时，边缘路由器的负担也丝毫没有减轻，依然需要记录大量 RSVP 软状态信息和处理大量周期性的 RSVP 刷新消息，而且还需要提供 QoS 类别聚合和映射作用。

在 DiffServ 模型中，边缘路由器对流量的分类和调整处理如图 2 所示：网络边缘入口节点根据静态的 SLA（服务等级协定）对报文流量进行分类和调整，包括测量、标记、丢弃和整形。其中，标记是指为每个报文的 DSCP（差分服务编码点）域赋值，每个 DSCP 编码代表一类聚合流量（最多 64 类），要求在所有网络节点上进行相同的特定 QoS 转发处理。网络内部每一跳节点根据配置好的 QoS 机制依据 DSCP 域值转发报文，这种 PHB（逐跳转发行为）行为包括资源分配、队列调度、丢弃策略等。

DiffServ 模型无需应用与网络间预先协商资源预留，采用粗分类和聚合的思想，不同的分类在网络中获得不同的服务。控制粒度较粗，一般为 6 个 QoS 分类（最多 64 类），每个分类有几个队列。通过调节边缘节点的行为可以控制进入网络的各个 QoS 分类的流量。网络内部不记录流的状态，而是针对每个报文根据标记的 QoS 类型进行处理，从而省却了信令协议处理。



图 3 是 DiffServ 模型中边缘路由器的功能框图：

入接口和出接口都进行分类、测量、处理和队列调度，都是针对流量聚合级别进行的，不需要信令协商和应用流的状态维护，所需队列数大大减少。流分类规则和针对每类业务的 PHB 行为可以通过命令行本地配置，或者提供 SNMP（简单网络管理协议）接口由网管服务器配置，或提供 COPS（公共开放策略业务）接口由策略服务器配置。

DiffServ 的这种提供分类业务的模型比较适合于大型的核心网络。但它的流分类规则较粗，一般是按物理端口或逻辑端口而不是按应用流。由于应用流的短暂性和频繁变化的特点，网管和策略管理不知道应用流的标识（起始端和结束端的 IP 地址、端口号和协议类型）和所需的 QoS 类型，因此通过管理接口的配置无法使边缘路由器具备应用流级的分类和识别能力。而且相同类别的业务会分享该等级的资源，这些相同优先级的业务之间也会出现一定程度的资源竞争，所以并不能保证端到端的服务质量。

运营商通常是通过大带宽和轻载，根据统计特性避免相同优先级业务之间的资源竞争问题，即在核心网络控制资源的平均利用率不超过 50% 或 70%，高优先级业务的资源利用率不超过 20%。但是大带宽和轻载的网络成本很高，带宽越大，浪费的绝对值越严重。一旦负载超过 50%，就会出现严重的流量拥塞问题，而且 DiffServ 所提供的只是相对的 QoS，也就是比尽力传送相对较好的服务质量，不能为应用流提供端到端的绝对 QoS 保证。

发明内容

本发明的目的是提供一种边缘路由器提供服务质量保证的方法，以克服现有技术中边缘路由器负担过重以及无法具备应用流级的分类和识别能力的缺点，使边缘路由器为应用流提供精确的服务质量保证及服务质量路由控制。

本发明的另一个目的是提供一种边缘路由器提供服务质量保证的系统，以



克服现有技术中综合服务模型和差别服务模型均不能保证应用流级的服务质量的缺点，满足分组网络承载多种电信业务的要求。

为此，本发明提供如下的技术方案：

一种边缘路由器提供服务质量保证的方法，所述边缘路由器在接入网和核心网之间传送用户业务，所述方法包括步骤：

- A、建立业务流分类表；
- B、建立多条标签交换路径；
- C、配置所述标签交换路径的属性；

D、在所述边缘路由器的下行接口根据所述业务流分类表对进入所述核心网的业务流进行分类和调整；

E、由所述边缘路由器的上行接口根据所述标签交换路径的属性转发所述处理后的业务流。

所述步骤 A 包括：

A1、获取业务流信息，所述业务流信息包括流分类规则、优先级、服务质量等级、带宽需求、路径信息，所述流分类规则包括端口级流分类规则和/或用户级流分类规则和/或应用流级流分类规则；

A2、根据所述获取的业务流信息建立业务流分类表。

所述步骤 A1 具体为：静态配置所述业务流信息。

所述步骤 A1 具体为：直接从所述业务控制设备中获取所述业务流信息。

所述步骤 A1 具体为：通过资源控制间接从所述业务控制设备中获取所述业务流信息。

所述步骤 B 具体为：在所述边缘路由器的上行接口静态配置所述标签交换路径。

所述步骤 B 具体为：通过约束路由标签分发协议 CR-LDP 或针对流量工程扩展的资源预留协议 RSVP-TE 动态建立所述标签交换路径。



所述步骤 B 还包括：

利用所述标签交换路径在所述核心网上构建边缘到边缘的标签交换路径串接管道或者虚拟多协议标签交换网络。

所述步骤 C 具体为：

通过业务流量规划和流量工程统计配置所述标签交换路径的业务类别、优先级、服务质量等级、带宽属性。

所述业务流分类表包括：

业务流标识、优先级、服务质量等级、带宽需求、路径信息。

所述步骤 D 包括：

D1、获取所述业务流标识；

D2、根据所述业务流标识查找所述业务流分类表；

D3、根据所述业务流分类表中对应的业务流信息对进入所述核心网的业务流进行分类和调整。

所述步骤 D3 包括：

D31、根据对应的优先级和服务质量等级对所述业务流进行分类和标记；

D32、根据对应的带宽需求对所述业务流进行整形和监管；

D33、根据对应的路径信息选择所述业务流的转发方式。

所述业务流的转发方式包括：

按照网络协议尽力传送；

通过该类业务对应的所述标签交换路径传送。

所述步骤 E 包括：

E1、当选择的业务流的转发方式为按照网络协议尽力传送时，将所述业务流通过网络协议连接到因特网的出口路由器上；

E2、当选择的业务流的转发方式为通过该类业务对应的所述标签交换路径传送时，将所述业务流通过所述标签交换路径串接管道或者虚拟多协议标签



交换网络连接到因特网的出口路由器上。

所述方法还包括步骤：

F、当所述业务流量发生变化时，根据所述业务流量的变化调整所述业务流分类表。

所述步骤F包括：

在会话建立时，获取并在所述业务流分类表中添加所述会话的业务流信息；

在会话结束时，在所述业务流分类表中撤消所述会话的业务流信息。

一种边缘路由器提供服务质量保证的系统，所述系统包括：业务控制设备、资源控制设备、边缘路由器，

所述边缘路由器包括：下行接口，上行接口，分别耦合于所述下行接口和所述上行接口的配置管理接口，

所述边缘路由器还包括：

服务质量控制接口，耦合于所述下行接口，用于获取并存储业务流分类信息；

路径管理装置，分别耦合于所述下行接口、上行接口以及所述服务质量控制接口，用于管理业务流的传输路径。

所述服务质量控制接口包括：

业务流信息获取装置，用于获取所述业务流信息；

业务流信息存储装置，用于存储所述获取的业务流信息。

所述路径管理装置包括：

标签交换路径建立装置，用于建立传输所述业务流的标签交换路径；

标签交换路径配置装置，用于配置所述标签交换路径的属性。

由以上本发明提供的技术方案可以看出，本发明通过在边缘路由器的上行



接口建立多条 LSP (标签交换路径) 在核心网上形成边缘到边缘的 LSP 串接管道或者虚拟 MPLS 网络。使得在会话建立时，可以根据业务流的分类选择以 IP 方式连到 Internet 出口路由器，也可以通过 LSP 串接管道或虚拟 MPLS 网络连到 Internet 出口路由器。这样，可以在核心网络的边缘到边缘之间为应用流提供精确的 QoS 保证和 QoS 路由控制，满足分组网络同时承载多种电信业务的需求；而且，由于应用流级的 QoS 控制只在边缘实行，网络核心进行 LSP 级的流量控制，保证了网络核心的高速转发能力和简单性。

附图说明

图 1 是 IntServ 模型中转发节点的功能框图；

图 2 是 DiffServ 模型中边缘路由器对流量的分类和调整处理框图；

图 3 是 DiffServ 模型中边缘路由器的功能框图；

图 4 是边缘路由器连接接入网及核心网的组网图；

图 5 是本发明方法的流程图；

图 6 是本发明中边缘路由器的内部功能框图；

图 7 是本发明系统结构框图。

具体实施方式

本发明的核心在于通过在边缘路由器的上行接口建立多条 LSP(标签交换路径)在核心网上形成边缘到边缘的 LSP 串接管道或者虚拟 MPLS(多协议标签交换)网络。这样，在会话建立时，由边缘路由器获取并记录该会话的业务流信息，在下行入接口处理报文时，根据记录的业务流信息选择对该业务流的传送方式，为该业务流打上 MPLS 多层标签栈，送入上行出接口该类业务的 LSP 串接管道或虚拟 MPLS 网络中，上行出接口在发送报文时根据 LSP 属性对 LSP 流量进行分类和调整，从而为所述业务流提供应用流级服务质量保证。



本技术领域人员知道，路由器在连接网络的节点，根据 TCP/IP 协议，路由器的数据包转发过程如下：

(1) 接口接收数据包。这一步负责网络物理层处理，即把经编码调制后的数据信号还原为数据。不同的物理网络介质决定了不同的网络接口，如对应于 10Base-T (10Mbps 基带传输方式双绞线) 以太网，路由器有 10Base-T 以太网接口，对应于 SDH (同步数字体系)，路由器有 SDH 接口，对应于 DDN (数字数据网)，路由器有 V.35 接口。

(2) 根据网络物理接口，路由器调用相应的链路层 (网络 7 层协议中的第二层) 功能模块以解释处理此数据包的链路层协议报头。这一步处理比较简单，主要是对数据完整性的验证，如 CRC (循环冗余编码) 校验、帧长度检查。

(3) 在链路层完成对数据帧的完整性验证后，路由器开始处理此数据帧的 IP 层。这一过程是路由器功能的核心。根据数据帧中 IP 包头的目的 IP 地址，路由器在路由表中查找下一跳的 IP 地址，IP 数据包头的 TTL (Time to Live, 生存时间) 域开始减数，并计算新的校验和。如果接收数据帧的网络接口类型与转发数据帧的网络接口类型不同，则 IP 数据包还可能因为最大帧长度的规定而分段或重组。

(4) 根据在路由表中所查到的下一跳 IP 地址，IP 数据包送往相应的输出链路层，被封装上相应的链路层包头，最后经输出网络物理接口发送出去。

边缘路由器位于接入网及核心网络之间的边界，组网结构如图4所示。不同用户分别通过本地网登陆到不同的宽带远程接入服务器上，然后经由边缘路由器接入核心网，通过核心网络将用户业务连接到 Internet (因特网) 出口路由器。边缘路由器通常聚集大量的通信流量并在网络间传输信息包。边缘路由器必须具有不同速度、适应不同类型通信量的多个接口来支持，例如以太网、ATM (异步传输模式) 及 SONET (同步光网络)。边缘路由器为许多种服务



提供日益增长的技术支持，例如多协议标签交换、QoS（服务质量）执行、信息包传递语音、IP多点传送及无线网络。边缘路由器要满足用户的多种业务需求，从简单的联网到复杂的多媒体业务和VPN业务等，这需要边缘路由器在硬件和软件上都要有过硬的实现能力。本发明即是在边缘路由器支持DiffServ（差别服务）和MPLS技术的基础上，使其能够在多业务分组网络中提供应用流级的QoS保证。

为了使本技术领域的人员更好地理解本发明方案，下面结合附图和实施方式对本发明作进一步的详细说明。

参照图5，图5是本发明方法的流程图，包括以下步骤：

步骤501：在边缘路由器的下行接口（即与接入网络节点相连的接口）获取业务流信息，所述业务流信息包括流分类规则、优先级、服务质量等级、带宽需求、路径信息等，所述流分类规则包括端口级流分类规则和/或用户级流分类规则和/或应用流级流分类规则。

可以在会话初始化时静态配置业务流信息；也可以从业务控制设备中获取业务流信息。

由于业务控制设备能够准确了解业务流的起始和终止时间，以及业务流的标识、应用类型和QoS需求参数，边缘路由器提供一个QoS控制接口接收这些信息，就能够具备应用流级的分类和识别能力。业务控制设备和边缘路由器之间可以直接通过这个QoS控制接口交互业务流的QoS需求。业务控制设备也可以通过资源控制设备转交业务流的QoS请求，资源控制设备与边缘路由器之间则直接通过这个QoS控制接口交互。这样，当会话初始化时，边缘路由器通过QoS控制接口从业务控制设备或资源控制设备收到该会话的业务流标识（五元组或三元组）、优先级、QoS等级、路径（MPLS多层标签栈）和带宽需求。

步骤502：根据获取的业务流信息建立业务流分类表。边缘路由器在流分



类表中创建一个表项记录收到的业务流信息。

业务流分类表包括以下信息：业务流标识、优先级、服务质量等级、带宽需求、路径信息。

步骤 503：建立多条 LSP。可以通过静态配置的方式在边缘路由器的上行接口建立 LSP，也可以通过 CR-LDP（约束路由标签分发协议）或 RSVP-TE（针对流量工程扩展的资源预留协议）信令动态建立所述标签交换路径。

CR-LDP 是基于 MPLS（多协议标签交换）标准的 LDP（标签分发协议）信令，用于建立和维护可保证 IP CoS（IP 业务类型）业务的 LSP。CR-LDP 使用 UDP（用户数据报文协议）发现 MPLS 对等网元，使用 TCP（传输控制协议）会话来分发标签请求。CR-LDP 不需要 LSR（标记交换路由器）更新每条 LSP 的状态，因为它使用 TCP 来传输控制消息，提供可靠的消息传递，不会增加额外的带宽消耗。为维持邻居节点之间的连接，CR-LDP 具有检查邻居节点的生存性和监控 TCP 连接的功能。CR-LDP 包含五种类型的消息，分别是：发现、会话、广告、通知和控制，每种消息都采用 TLV（类型长度值）编码公共结构。

RSVP 是一种信令协议，它被主机用来为其业务流在 IP 网络内建立和控制资源预留的通道。MPLS 流量工程同样需要在 IP 网中预留资源，这和 RSVP 的资源预留有相似之处，因此将 RSVP 扩展为 RSVP-TE，用于流量工程。RSVP-TE 在传统 RSVP 协议的基础上增加了许多支持明确路由 LSP 建立和管理的对象，同时还要负责发布 MPLS LSP 的标签信息。RSVP-TE 发生在流量干线的输入和输出路由器之间，采用 IntServ（综合服务）的流量参数描述其 QoS 参数，并使用 PATH（路径）消息和 RESV 消息建立 LSP 隧道。

步骤 504：通过建立的 LSP 在核心网上构建边缘到边缘的标签交换路径串接管道或者虚拟多协议标签交换网络。

步骤 505：配置 LSP 的属性。



通过业务流量规划（例如，某种业务如语音业务每天的流量峰值，这些流量所需 QoS 等级和带宽等）和流量工程统计（例如，网络上的流量负载的分布、拥塞和瓶颈节点的分布、为保证网络性能各种 QoS 等级流量所能占用的带宽比例）配置 LSP 的业务类别、优先级、服务质量等级、带宽等属性，分别承载不同业务类流量。业务类别的划分可以是按 QoS 等级或应用类型如 VoIP (IP 电话) /VoD (视频点播) /WEB (万维网) 等，本质上是若干流量聚合类。

步骤 506：获取会话业务流标识；

步骤 507：根据业务流标识查找业务流分类表。

步骤 508：根据业务流分类表中对应的业务流信息对进入核心网的业务流进行分类、调整和 MPLS 标签栈封装。

流分类规则可以是端口级的，通过物理端口号或逻辑端口号识别；也可以是用户级的，通过 IP 地址、MAC (媒质接入控制层) 地址和 VLAN ID (虚拟局域网标识) 识别；也可以是应用流级的，通过 IP 五元组 (源 IP 地址、目的 IP 地址、源端口、目的端口和协议类型) 或三元组 (目的 IP 地址、目的端口和协议类型) 识别。

对分类的流量调整遵照 IETF 制定的 DiffServ 标准 rfc2475。包括：

根据对应的优先级和服务质量等级要求对业务流进行分类和标记；

根据对应的带宽需求对业务流进行整形和监管；

根据对应的路径信息选择业务流的转发方式：按照 IP 尽力传送方式转发还是打上 MPLS 多层标签栈，送入上行出接口该类业务的 LSP 管道或虚拟 MPLS 网络中。

然后，进到步骤 509：由边缘路由器的上行出接口根据 LSP 的属性转发处理后的业务流。

如果选择的业务流的转发方式为按照 IP 协议尽力传送时，则将业务流通



过 IP 协议连接到因特网的出口路由器上；

如果选择的业务流的转发方式为通过该类业务对应的 LSP 传送时，将业务流通过 LSP 串接管道或者虚拟 MPLS 网络连接到因特网的出口路由器上。

边缘路由器的上行出接口在发送报文时根据 LSP 属性对 LSP 流量进行分类和调整，包括 MPLS 报文的测量、标记、丢弃、整形和监管。

网络核心节点按照入口边缘路由器在报文头中标记的 MPLS 多层标签栈和 MPLS 报文优先级，进行标签弹出和转发，根据 LSP 属性对 LSP 流量进行测量、丢弃、整形和监管。

当会话的业务流发生变化时，需要根据业务流量的变化调整业务流分类表。在 QoS 控制接口，业务控制设备或承载控制设备会通知边缘路由器撤销变化前的业务流信息，设置变化后的业务流信息。也就是说，在会话建立时，获取并在业务流分类表中添加会话的业务流信息；在会话结束时，在业务流分类表中撤销该会话的业务流信息。

本发明中边缘路由器的内部功能可通过图 6 来描述：

(1) 当会话初始化时，在 QoS 控制接口，边缘路由器会从业务控制设备或承载控制设备收到该会话的业务流标识（五元组或三元组）、优先级、QoS 等级、路径（MPLS 多层标签栈）和带宽需求。边缘路由器为该流在流分类表中创建一个表项记录这些信息。

(2) 当会话的业务流变化时，在 QoS 控制接口，业务控制设备或承载控制设备会通知边缘路由器撤销变化前的业务流信息，设置变化后的业务流信息。

(3) 当会话结束时，业务控制设备或承载控制设备会通知边缘路由器撤销该会话的业务流信息。

(4) 边缘路由器在下行入接口处理报文时，查找业务流分类表，根据流标识识别业务流，根据流的优先级和 QoS 等级要求进行分类和标记，根据流



的带宽需求进行整形和监管，根据流的路径信息选择按照 IP 尽力传送方式转发还是打上 MPLS 多层标签栈，送入上行出接口该类业务的 LSP 管道或虚拟 MPLS 网络中。上行出接口在发送报文时根据 LSP 属性对 LSP 流量进行分类和调整（包括 MPLS 报文的测量、标记、丢弃、整形和监管）。

(5) 网络核心节点按照入口边缘路由器在报文头中标记的MPLS多层标签栈和MPLS报文优先级，进行标签弹出和转发，根据LSP属性对LSP流量进行测量、丢弃、整形和监管。

图7示出了本发明系统的结构框图：

本发明边缘路由器提供服务质量保证的系统包括：业务控制设备 71、资源控制设备 72、边缘路由器 70。

其中，边缘路由器 70 包括：

用于接收 IP 业务流的下行接口 701；用于转发下行接口接收的 IP 业务流的上行接口 702；配置管理接口 703 分别耦合于下行接口和上行接口，用于对边缘路由器进行参数配置；耦合于下行接口的服务质量控制接口 704 用于获取并存储业务流分类信息，该服务质量控制接口 704 包括：用于获取业务流信息的业务流信息获取装置 705 和用于存储所述获取的业务流信息的业务流信息存储装置 706；用于管理业务流的传输路径的路径管理装置 707，该路径管理装置 707 包括：用于建立传输业务流的标签交换路径的标签交换路径建立装置 708 和用于配置标签交换路径属性的标签交换路径配置装置 709。

首先，由路径管理装置中的标签交换路径配置装置静态配置若干 LSP，或由标签交换路径建立装置通过 CR-LDP 或 RSVP-TE 信令动态建立若干 LSP，在核心网上构成边缘到边缘的 LSP 串接管道或者 MPLS 虚拟网络。

这样，当会话初始化时，在服务质量控制接口，由业务流信息获取装置从业务控制设备或通过资源控制设备获取该会话的业务流标识（五元组或三元



组)、优先级、QoS 等级、路径 (MPLS 多层标签栈) 和带宽需求, 然后将这些信息存储在业务流信息存储装置中。

边缘路由器在下行接口接收并处理报文, 查找存储在业务流信息存储装置中的业务流信息, 根据流标识识别业务流, 根据流的优先级和 QoS 等级要求进行分类和标记, 根据流的带宽需求进行整形和监管, 根据流的路径信息选择按照 IP 尽力传送方式转发还是打上 MPLS 多层标签栈, 送入上行出接口该类业务的 LSP 管道或虚拟 MPLS 网络中。上行出接口在发送报文时根据 LSP 属性对 LSP 流量进行分类和调整 (包括 MPLS 报文的测量、标记、丢弃、整形和监管)。

当会话的业务流变化时, 在 QoS 控制接口, 业务控制设备或资源控制设备会通知边缘路由器撤销变化前的业务流信息, 设置变化后的业务流信息。

核心网内的节点按照入口边缘路由器在报文头中标记的 MPLS 多层标签栈和 MPLS 报文优先级, 进行标签弹出和转发, 根据 LSP 属性对 LSP 流量进行测量、丢弃、整形和监管。

这样, 通过本发明系统在核心网的边缘到边缘之间为应用流提供精确的 QoS 保证和 QoS 路由控制, 以满足分组网络同时承载多种业务的需求。

虽然通过实施例描绘了本发明, 本领域普通技术人员知道, 本发明有许多变形和变化而不脱离本发明的精神, 希望所附的权利要求包括这些变形和变化而不脱离本发明的精神。



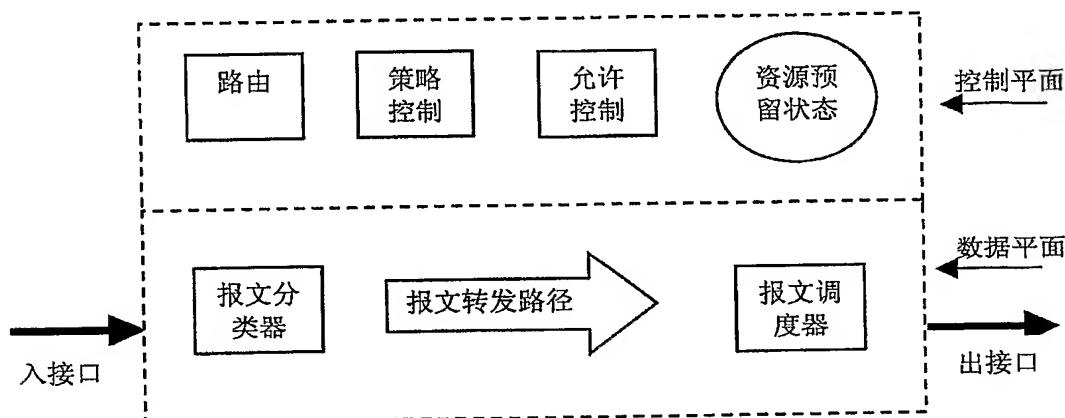


图 1

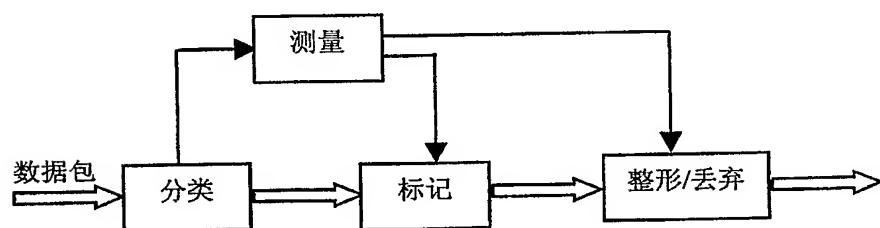


图 2



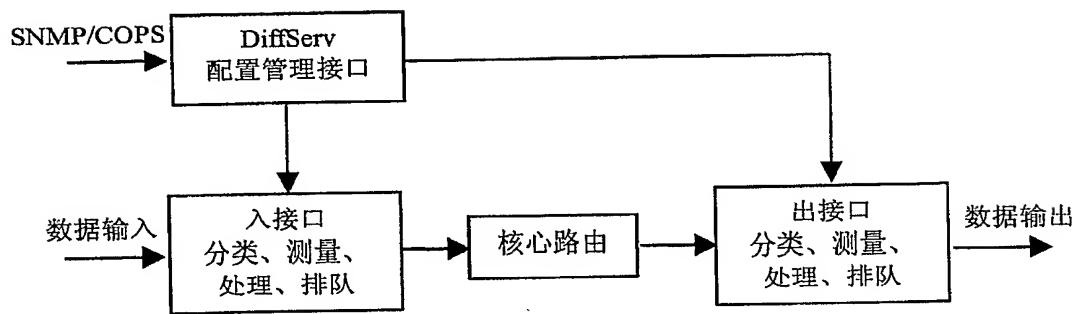


图 3



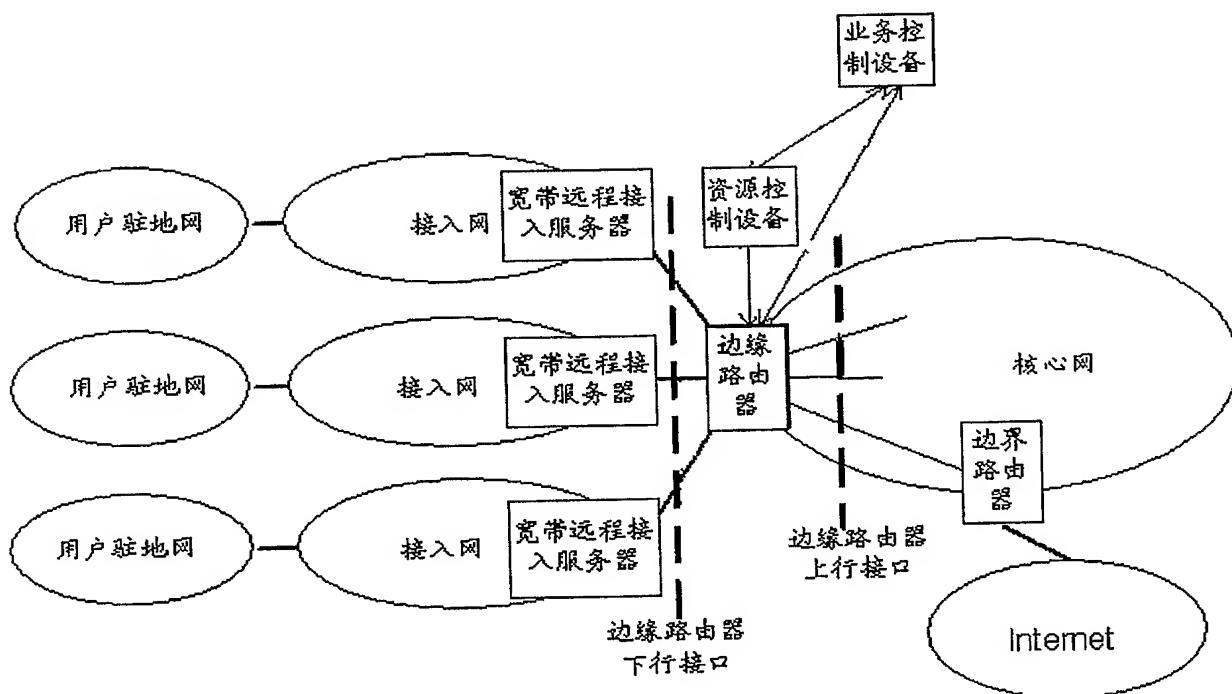


图4



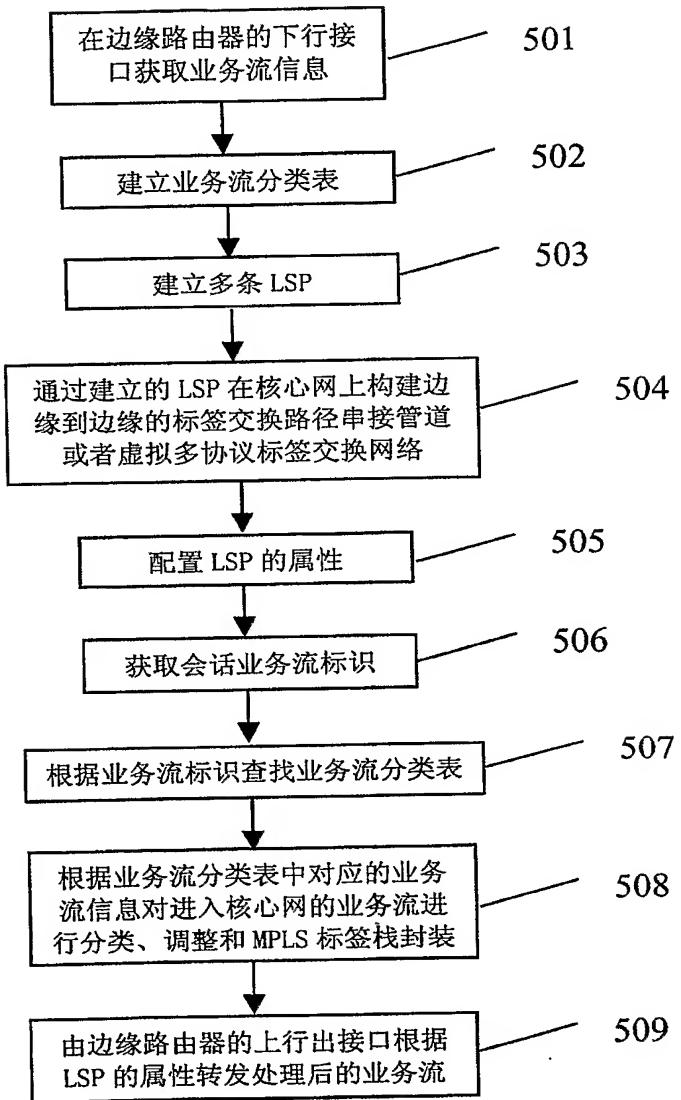


图 5



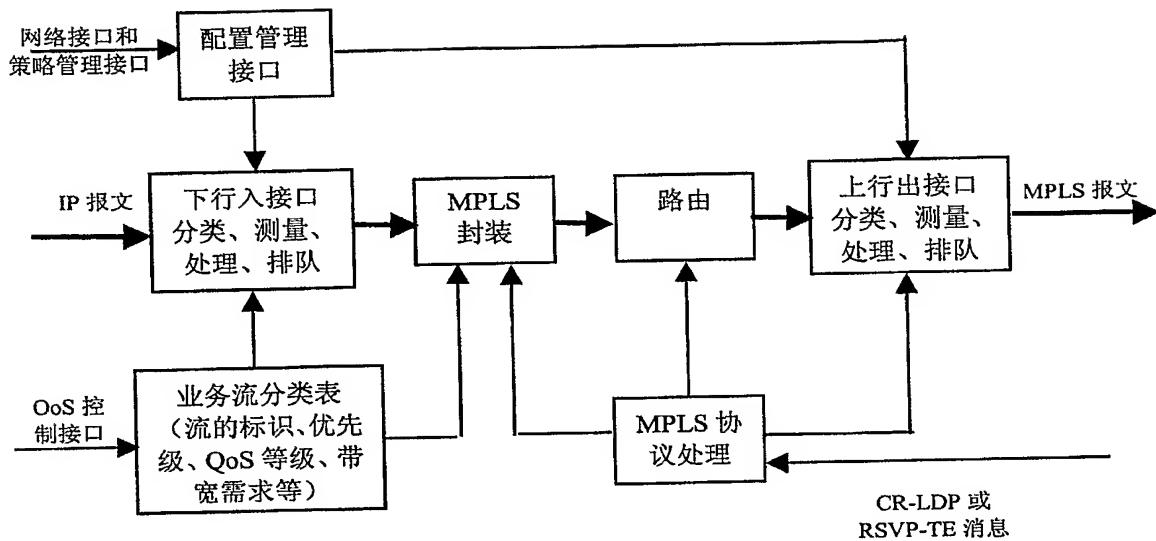


图 6



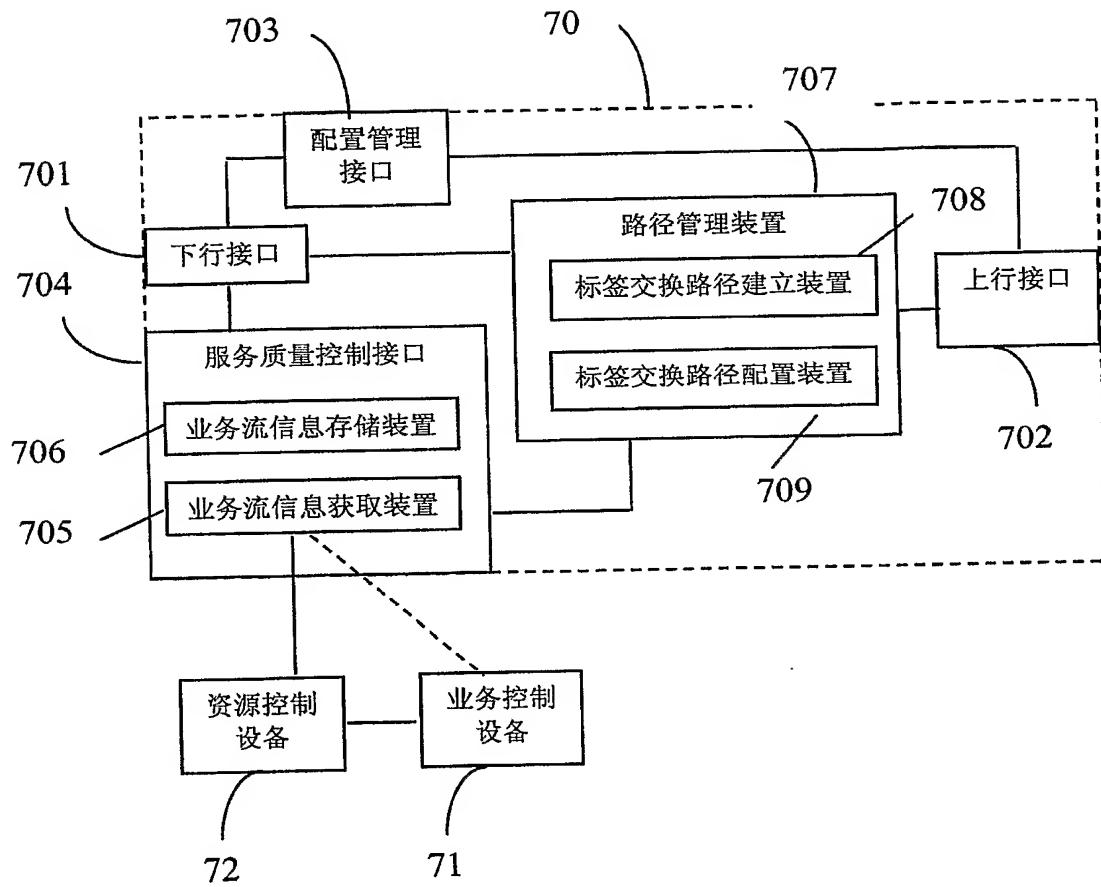


图 7